

Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) EP 0 853 925 A1

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
22.07.1998 Patentblatt 1998/30

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: A61C 1/18

(21) Anmeldenummer: 97121339.2

(22) Anmeldetag: 04.12.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC  
NL PT SE  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder:  
Sirona Dental Systems GmbH & Co. KG  
64625 Bensheim (DE)

(72) Erfinder:  
• Franetzki, Manfred, Dr.  
64625 Bensheim (DE)  
• Eglmeier, Hans, Dipl.-Ing.  
D90419 Nürnberg (DE)

(30) Priorität: 17.12.1996 DE 19652534

(54) Vorrichtung zur Schmierung von rotierenden Teilen eines zahnärztlichen Handstückes mit flüssigem Schmiermittel

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Schmierung von rotierenden Teilen eines zahnärztlichen Handstückes mit einem flüssigen Schmiermittel. Das Schmiermittel wird in dosierter Menge aus einem im Handstück angeordneten Reservoir (7, 8, 30, 40) über Transportmittel den Teilen zugeführt. Die Transportmittel (11, 31, 32, 42, 43) sind so beschaffen, daß das Schmiermittel vom Reservoir (7, 8, 30, 40) zu den Teilen selbsttätig durch Oberflächenspannung oder durch Kapillarkräfte des Schmiermittels transportiert wird.

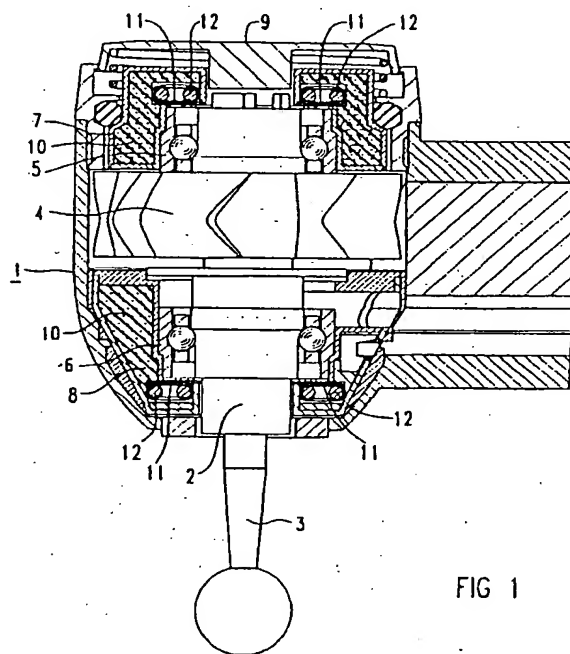


FIG 1

EP 0 853 925 A1

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur Schmierung von rotierenden Teilen eines zahnärztlichen Handstückes mit einem flüssigen Schmiermittel, welches in dosierter Menge aus einem im Handstück angeordneten Reservoir über Transportmittel den zu schmierenden Teilen zugeführt wird.

Zahnärztliche Handstücke weisen in der Regel mehrere rotierende Teile auf, die im Betrieb einer Reibung unterworfen sind und deshalb in regelmäßigen Abständen geschmiert werden müssen. Solche zu schmierenden Teile können z.B. Getriebeverzahnungen und/oder Wälzlager sein, mit denen die die Verzahnung tragenden Triebwellen im Handstück gelagert sind. Die Intervalle zur Schmierung können unterschiedlich sein; sie sind einerseits durch die Betriebszeit, andererseits durch das nach jedem Gebrauch erforderliche Reinigen, Desinfizieren und Sterilisieren, bei welchem häufig noch vorhandenes Restschmiermittel ausgewaschen wird, festgelegt. Demzufolge müssen in der Praxis die Handstücke mehrmals täglich geschmiert werden. Häufig wird dies durch Einsprühen eines geeigneten Öls, gegebenenfalls unter Zuhilfenahme einer separaten Sprüheinrichtung, durchgeführt.

Um eine dauerhafte Schmierung mit Langzeitwirkung zu erzielen, wurde schon vorgeschlagen, das Schmiermittel mit Hilfe von Druckluft aus im Handstück angeordneten Vorratskammern dosiert zu den rotierenden Teilen zu leiten (US-3 069 775, AT-217 152). Zur dosierten Abgabe des Schmiermittels von der Kammer ist es bekannt, einen Dochtstreifen vorzusehen, an dessen freiem Ende die Druckluft vorbeistreichen und damit Schmiermittel aufnehmen kann.

Das Beimischen von Öl der Druckluft ist mit verschiedenen Nachteilen behaftet. Nachdem die Druckluft teilweise am Kopfende des Handstückes austritt, ist nicht zu vermeiden, daß auch dort Schmiermittel austritt und damit in den Patientenmund gelangen kann. Ein weiterer Nachteil ist darin zu sehen, daß sich in den Leitungswandungen verkrustetes Schmiermittel festsetzen und damit den Querschnitt zusetzen kann. Die vorgenannte Art der Schmierung mit Druckluft als Träger des Schmiermittels ist in der Regel auch nicht zur Schmierung von Handstücken, die mit einem Elektromotorantrieb versehen sind, geeignet.

Auch das weiterhin bekannte direkte tropfenweise Einleiten von Schmiermittel über eine manuell zu öffnende und wieder zu verschließende Bohrung, die das Reservoir mit der Druckluftleitung verbindet (FR-1 216 419), ist mit den vorgenannten Nachteilen behaftet.

Aus der EP-0 228 609 ist es zur Schmierung von Getriebeverzahnungen bekannt, im Bereich der Zahnrad-Öffnungen und/oder Kanäle zur Zufuhr von Schmiermittel aus einem im Handstück angeordneten Reservoir zu bringen. Damit das Schmiermittel während des Betriebes nicht aus dem Getriebe austreten kann, ist dort ein Luftführungsteil vorgesehen, welches

in der Gehäuseinnenhülse des Handstückes unter Belassung eines geringen Ringspalties um die Welle herum angeordnet ist und der Schmierung einen Strömungswiderstand entgegensetzt.

Die vorgenannten bekannten Lösungen führten bisher nicht zu der gewünschten feindosierten Zuführung des Schmiermittels an die Verbraucher, also an die rotierenden Teile.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, die es ermöglicht, flüssiges Schmiermittel aus dem im Handstück befindlichen Reservoir gezielt in feindosierter Menge zu den Verbrauchern führen zu können, ohne daß die vorgenannten Nachteile in Kauf genommen werden müssen.

Dadurch, daß das Schmiermittel selbsttätig durch Oberflächenspannung oder durch Kapillarkräfte des Schmiermittels transportiert wird, ist erreichbar, daß nur kleinste Mengen an Schmiermittel zugeführt werden, so daß das im Reservoir gespeicherte Schmiermittel über einen längeren Zeitraum, gegebenenfalls über die normalen Serviceintervalle, oder sogar über die gesamte Lebensdauer des Handstückes hinaus, zur Verfügung steht.

Die Transportmittel können ein in das Reservoir eintauchender Docht sein, wobei der Docht zwischen seinen Fasern kleinste, eine Kapillarwirkung erzeugende Kanäle aufweist. Die Kanäle können beispielsweise separate Hohlkanäle sein oder auch durch den Hohl- bzw. Zwischenraum eng aneinanderliegenden Fasern gebildet werden. Eine andere Variante kann darin bestehen, eine Membrane vorzusehen, die eine Vielzahl kleiner, die Abgabemenge bestimmender und auf die Konsistenz des Schmiermittels abgestimmter Austrittsöffnungen enthält. Diese Membrane ist in unmittelbarer Nähe des zu schmierenden Teils angeordnet und kann in einer vorteilhaften Variante zumindest einen Teil des Reservoirs selbst bilden. Eine weitere Variante kann darin bestehen, daß zwischen Schmiermittelreservoir und dem zu schmierenden Teil eine mechanische Verbindung besteht, die so gestaltet ist, daß das Schmiermittel durch Kapillarkräfte aus dem Schmiermittelreservoir zu dem zu schmierenden Teil gefördert wird. Besonders vorteilhaft ist diese Variante, wenn Schmiermittel an ein Zahnrad mit einer Stirnverzahnung zugeführt werden soll, weil man dort das freie Ende der Blattfeder im Zentrum der Stirnverzahnung anliegen lassen kann. An dieser Stelle ist die Umfangsgeschwindigkeit selbst bei hoher Drehzahl praktisch Null, so daß an der Berührungsfläche kaum Verschleiß auftritt.

Die Schmiermittelreservoirs können starre Hohlkörper sein, die mit entsprechenden Ausfluß- und Belüftungsöffnungen versehen sind, wobei die Belüftungsöffnungen so gestaltet sind, daß das Schmiermittel unabhängig von der Lage, die das Instrument einnimmt, nicht auslaufen oder auskriechen kann. Hierzu sind in vorteilhafter Ausgestaltung entspre-

chende Sperrflächen vorhanden, die teils scharfe Kanten aufweisen können, so daß ein Wegkriechen des Schmiermittels verhindert wird. Die Sperrflächen können auch aus einem ölstoßendem (oleophobem) Material bestehen oder mit einem solchen Material beschichtet (epilaminiert) sein.

Die Hohlkörper können auch aus elastischem Material bestehen. So ist es z.B. möglich, hierfür einen Kunststoffsack oder einem Kunststoffbalg, der mit zunehmender Leerung zusammenfällt, vorzusehen. Auch eine Zylinder-Kolbenanordnung ist, sofern dies die räumliche Konstellation zuläßt, möglich.

Die Schmiermittelreservoirs sind vorteilhafterweise in unmittelbarer Nähe der zu schmierenden Teile angeordnet. Bei einem Turbinenhandstück beispielsweise sind die Reservoirs zur Schmierung der Lager der Rotorwelle im Kopfgehäuse angeordnet, wobei die Anordnung vorteilhafterweise so getroffen ist, daß die Reservoirs topfförmig um die Lager herum angeordnet sind. In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung bilden die Reservoirs zusammen mit dem gesamten Rotorpaket eine Baueinheit, die im Kopfgehäuse lösbar gehalten ist.

Die Anordnung einer Membrane hat, wie bereits erwähnt, insbesondere bei Turbinenhandstücken den Vorteil, daß durch die Membran ein Kapillareffekt erzielt wird, der das Schmiermittel von innen nach außen fördert, und das Reservoirinnere gegen einen eventuell anstehenden Luftdruck, z.B. dem Treibluftdruck, mit dem die Turbine angetrieben wird, abschirmt. Dadurch wird ein Leerblasen des Reservoirs durch die Entlüftungsbohrung verhindert.

Mehrere Ausführungsformen der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert.

Es zeigen:

Figur 1 einen Ausschnitt eines zahnärztlichen Turbinenhandstückes im Längsschnitt,

Figur 2 eine Einzelheit aus Figur 1 in schaubildlicher Darstellung,

Figur 3 einen Ausschnitt aus einer Getriebeverbindung in einem zahnärztlichen Handstück,

Figur 4 eine Einzelheit aus Figur 3 in vergrößerter Darstellung,

Figuren 5 und 6 eine Variante zu Figur 4 in einer Prinzipdarstellung.

Die Figur 1 zeigt in einer Schnittdarstellung den vorderen Teil eines zahnärztlichen Turbinenhandstückes mit einem Kopfgehäuse 1, in dem in bekannter Weise eine Rotorwelle 2 für ein anzutreibendes Werkzeug 3 gelagert ist. Der Rotor des Turbinenantriebes ist mit 4 bezeichnet, die beiden Wälzlager mit 5 und 6. Das gesamte Rotorpaket, bestehend aus den Teilen 2, 4, 5

und 6 kann, wie später noch näher erläutert, zusammen mit zwei die Lager 5 und 6 topfförmig umgebenden Schmiermittelreservoirs 7 und 8 nach Lösen einer oberen Abdeckung (Druckdeckel 9) aus dem Kopfgehäuse entnommen werden.

Die beiden Reservoirs 7, 8 sind starre Behältnisse aus Kunststoff oder Metall, die um die Wälzlager 5, 6 herum angeordnet sind. Die Hohlräume sind mit einem geeigneten Strukturschaum 10 ausgefüllt, in dem flüssiges Schmiermittel gebunden werden kann. Das Schaumstoffmaterial ist offenporig, hat ein relativ geringes Eigenvolumen und ist sterilisierbar. Als Schmiermittel kann ein handelsübliches, zur Schmierung für Dentalinstrumente geeignetes, vorzugsweise dünnflüssiges Schmieröl verwendet werden. Typischerweise hat ein solches Öl eine Viskosität von etwa 20 bis 40 mm<sup>2</sup>/s bei 20°C nach DIN 51561. Benachbart jeweils einem der stirnseitigen Enden der äußeren Laufringe der Wälzlager 5 und 6 sind die Reservoirs am Umfang mit mehreren, nicht näher bezeichneten Öffnungen versehen, die durch plättchen- oder scheibenförmige Membrane 12 abgedeckt sind. Darüber angeordnete O-Ringe 12 dienen zur Halterung der Membrane 11 sowie zur Abdichtung des Reservoirs (Fig. 2). Die Membrane 11 sind sehr feinporig (< 0,2 µm) ausgeführt und z.B. aus Polykarbonat gefertigt. Außer der Durchflußbegrenzung für das Schmiermittel dienen die Membrane auch dazu, das Innere der beiden Reservoirs gegen das Eindringen von Druckluft abzuschirmen, mit der der Rotor 4 angetrieben wird. Wegen der feinen Membranporen wirken sehr hohe Kapillarkräfte zwischen den Membranen und dem gespeicherten Schmiermittel, wodurch die Durchlässigkeit der Membrane für Luft erst ab einem bestimmten Grenzdruck ermöglicht ist. Dieser liegt oberhalb des Betriebsdruckes (typischerweise zwischen 1 und 3 bar) des Treibluftdruckes. Ein Leerblasen der beiden Reservoirs über eine deckseitig vorgesehene Entlüftungsbohrung 13 wird so wirksam verhindert.

Die Entlüftungsbohrung 13 weist ein oder mehrere Flächen 14 mit scharfen Kanten auf. Die scharfen Kanten verhindern ein Aus- oder Wegkriechen des Schmiermittels über die Entlüftungsbohrungen bzw. bewirken ein Abreißen des Ölfilms durch die an scharfen Kanten stark geänderte Oberflächenspannung.

Ähnlich scharfe Kanten können auch an anderen Stellen vorgesehen sein, an denen man ein Abreißen des Schmiermittelfilms erzielen will. Beispielsweise können solche scharfen Kanten an den Übertragungsflächen und/oder an Flächen der zu schmierenden Lagerteile vorhanden sein, und zwar an denjenigen Stellen, wo ein Wegkriechen aus dem Wirkbereich verhindert werden soll. Alternativ können solche Sperrflächen auch aus einem das Schmiermittel abstoßenden Material bestehen oder mit einem derartigen Material beschichtet sein.

Wie bereits erwähnt, sind die beiden Reservoirs 7, 8 so gestaltet und mit den beiden Lagern 5 und 6 so ver-

bunden, daß sie mit dem gesamten Rotorpaket eine Baueinheit bilden. Diese Baueinheit ist im Kopfgehäuse 1 so gehalten, daß sie bei Bedarf leicht ausgewechselt werden kann.

Die Figur 3 zeigt einen Ausschnitt einer Getriebe- 5  
verbindung eines zahnärztlichen Handstückes. Die Getriebeverbindung kann im Griff, im Halsteil oder auch zwischen Halsteil und Kopfgehäuse des Handstückes angeordnet sein. In vorliegendem Fall wird eine Anord- 10  
nung gezeigt, die typischerweise im sogenannten Knickbereich, also an der Übergangsstelle zwischen Griff und Halsteil eines Handstückes liegt. Innerhalb der Handstückhülse 20 ist eine Innenhülse 21 angeordnet, in der mittels Wälzlager 22, 23 und 24 zwei Triebwellen 15  
25, 26 gelagert sind. Die Triebwellenenden enthalten Zahnräder 27, 28 mit einer Stirnverzahnung. Im Freiraum zwischen der Handstückhülse 20 und der Innenhülse 21 befindet sich ein Schmiermittelreservoir 30, welches mit einem geeigneten, das Schmiermittel auf- 20  
nehmenden Strukturschaum gefüllt sein kann. Vom Reservoir 30 führen Kapillarkanäle 31 in die unmittelbare Nähe des Zentrums der beiden Zahnräder 27, 28.

Figur 4 zeigt diesen Bereich in stark vergrößerter Darstellung am Beispiel des Zahnrades 28. Das Zahn- 25  
rad 28 enthält im Zentrum eine angeformte Spitze 32, die in das dem Zahnrad zugewandte Ende 33 des Kapillarkanals eintaucht.

Das im Hohlraum um die Zahnräder herum bevor- 30  
ratete Schmiermittel wird über die Kapillarkanäle 31 in einem berührungsfreien, kapillaren Abstand zur Spitze 32 des Zahnrades 28 geführt. Die Spitze 32 taucht hierzu in das Kanalende ein und berührt dort den Ölm-  
niskus, ohne die Kanalwandungen selbst zu berühren. Von der Spitze 32 wird das Schmiermittel aufgenom- 35  
men und, unterstützt durch die Fliehkräfte bei Rotation, zur Verzahnung des Zahnrades 28, und gegebenenfalls zu den benachbart angeordneten Lagern, geführt.

Das so beschriebene Transportmittel kann an allen Zahnradpaaren angebracht sein oder auch nur an den schnellstlaufenden einer Getriebeverzahnung. 40

Die Versorgung der Wälzlager mit Schmiermittel kann, wie in Fig. 3 dargestellt, über Kapillarkanäle 34 erfolgen, die benachbart den Lagern 23, 24 münden. Das Schmiermittel wird auch hier selbsttätig durch 45  
Oberflächenspannung oder durch Kapillarkräfte zu den Lagern geführt. Die Durchflußmenge kann durch eine feinporeige Membran gesteuert werden, die im Fließweg beispielsweise in den Kapillarröhrchen 31 oder 33 ein-  
gebracht wird. Das Weg- oder Auskriechen des Schmiermittels außerhalb des Wirkbereiches kann durch geeignete Sperrflächen, wie bereits geschildert, 50  
verhindert werden.

Die Figuren 5 und 6 zeigen in Front- und Seitenan- 55  
sicht eine Variante, bei der der Schmiermitteltransport von einem hier schematisch dargestellten Ölreservoir 40 zu einem Zahnrad 41 durch mechanische Verbindungsmittel erfolgt. Eine geschlitzte Blattfeder 42 taucht mit ihrem einen Ende in das Reservoir 40 ein. Das

andere, spitze Ende 43 liegt an einer vorzugsweise kugelförmig ausgebildeten Fläche 44 des Zahnrades 41 federnd an. Der Schlitz 45 bildet hier wiederum eine Kapillare, über die das Schmiermittel aus dem Reservoir angesaugt wird. Nachdem im Zentrum der 5  
Halbkugel die Umfangsgeschwindigkeit selbst bei sehr hohen Drehzahlen der Triebwelle praktisch gleich Null ist, tritt an der Berührungsstelle kaum Verschleiß auf. Das Schmiermittel wird über das Kriechen bzw. durch 10  
Fliehkräfte bei Rotation von der Mitte des Zahnrades zu den Verzahnungen geführt, wobei der in der Mitte der Blattfeder liegende Spalt 45 das Öl wie in einer Kapillare weiterleitet. Überschüssiges Öl wird von der Ver-  
zahnung abgeschleudert und kann zurück in das Reservoir geführt werden. 15

Besondere Vorteile lassen sich erzielen, wenn die Blattfeder aus einem Bi-Metall gebildet ist, wobei deren Elastizität so eingestellt ist, daß eine Berührung der Spitze der Blattfeder mit dem Kugelpf 44 erst bei einer bestimmten Temperatur zustande kommt. Diese kann so gelegt werden, daß die Blattfeder bei normaler Betriebstemperatur, also im Bereich der Raumtempera- 20  
tur und den entsprechenden Zuschlägen für die Erwärmung im Betrieb, nicht zur Anlage kommt, sondern erst bei sehr viel höheren Temperaturen, z.B. bei Erwärmung im Rahmen des Reinigungs- bzw. Desinfektions-  
prozesses. Auf diese Weise kann eine Schmierung während bzw. auch nach der Reinigungsphase bis zur Abkühlung des Handstückes durchgeführt werden. 25

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Schmierung von rotierenden Teilen (5, 6; 22-24; 27, 28, 41) eines zahnärztlichen Handstückes mit einem flüssigen Schmiermittel, welches in dosierter Menge aus einem im Handstück angeordneten Reservoir (7, 8 30, 40) über Transportmittel den Teilen zugeführt wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Transportmittel (11, 31, 32, 42, 43) so beschaffen sind, daß das Schmiermittel vom Reservoir (7, 8, 30, 40) zu den Teilen selbsttätig durch Oberflächenspannung oder durch Kapillarkräfte des Schmiermittels transportiert wird. 35
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Mittel vorhanden sind, die den Schmiermittelfluß auf ein nötiges Maß begrenzen. 40
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Transportmittel einen mit seinem einen Ende in das Reservoir eintauchenden und mit seinem anderen Ende an den zu schmierenden Teilen anliegenden Docht umfassen, der zwischen seinen Fasern kleine, eine Kapillarwirkung erzeugende Kanäle aufweist. 45
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Transportmittel eine das Reser- 50  
voir durchdringende, an einem Ende in das Reservoir eintauchende und an dem anderen Ende an der zu schmierenden Teilfläche anliegende, eine Kapillarwirkung erzeugende Vorrichtung aufweist. 55

voir (7, 8) zumindest teilweise begrenzende Membrane (11) umfassen, wobei die Membrane eine Vielzahl kleiner, die Abgabemenge bestimmender und auf die Konsistenz des Schmiermittels abgestimmter Austrittsöffnungen enthält.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Transportmittel zwei mechanisch sich berührende Teile (42, 43) umfassen, von denen das eine mit dem Reservoir (40) verbunden ist und das andere an dem zu schmierenden Teil (41) anliegt.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Transportmittel durch eine geschlitzte Blattfeder (42) gebildet werden, die mit ihrem einen Ende in das Reservoir (40) eintaucht und mit ihrem anderen spitzen Ende an einer Fläche (44) des rotierenden Teils (41) anliegt.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Reservoir (7, 8; 30, 40) ein starrer Hohlkörper ist, der mindestens eine Belüftungsöffnung (13) enthält, wobei die Belüftungsöffnung so gestaltet ist, daß ein unkontrollierter Ausfluß des Schmiermittels, unabhängig von der Lage der Öffnung im Raum, verhindert wird.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß ein in das Reservoir (7, 8) eintauchender und die Belüftungsöffnung (13) enthaltender Kanal vorgesehen ist, der Flächen (14) mit umlaufenden scharfen Kanten aufweist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Hohlkörper mit einem das Schmiermittel aufnehmenden Schaumstoff (10) versehen ist.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß als Reservoir ein Hohlkörper mit elastischen Wandungen vorgesehen ist.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß als Reservoir ein zylindrisches Behältnis mit einem darin angeordnetem Kolben vorgesehen ist.
12. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Reservoir (7, 8, 30) den unmittelbar an das zu schmierende Teil (5, 6; 22-24; 27, 28, 41) angrenzenden Freiraum des Handstückes ausfüllt.
13. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zur

Schmierung der Lager (5, 6) einer im Kopfgehäuse (1) des Handstückes gelagerten Rotorwelle (2) zumindest für das eine Lager (5, 6) das Reservoir (7, 8) als das Lager konzentrisch umgebender topfförmiger Ring ausgebildet ist, wobei die Transportmittel (11) die Austrittsöffnung mit dem einen Laufring dieses Lagers (5, 6) verbinden.

14. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Reservoir (7, 8) zumindest mit dem einen Lager (5, 6), vorzugsweise mit dem gesamten, Rotor (4) und Rotorwelle (2) einschließenden Rotorpaket eine Baueinheit bildet, die im Kopfgehäuse (1) des Handstückes herausnehmbar gehaltert ist.
15. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Reservoir (7, 8) stirnseitig einen abnehmbaren Deckel enthält.
16. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Reservoir (7, 8) dem Lager (5, 6) zugewandt an einer Austrittsöffnung mit einer für das Schmiermittel durchlässigen Membrane (11) versehen ist.
17. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Porenöffnungen der Membrane  $< 0,2 \mu\text{m}$  betragen.
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Übertragungsflächen und/oder Flächen der zu schmierenden Teile Mittel enthalten, die das Wegkriechen des Schmiermittels aus dem Wirkbereich zumindest teilweise verhindern bzw. ein Abreißen des Schmiermittelfilms bewirken.
19. Vorrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel durch Sperrflächen gebildet werden, die aus einem das Schmiermittel abstoßendem Material bestehen oder mit einem derartigen Material beschichtet sind.
20. Vorrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel durch an Flächen der Übergangsstellen und/oder an Begrenzungsflächen der zu schmierenden Teile angeordnete, das Wegkriechen des Schmiermittels verhindernde bzw. das Abreißen des Schmiermittelfilms bewirkende scharfe Kanten gebildet sind.
21. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Schmierung von Lagern (22-24) und/oder Getriebeverzahnungen (25-28) im Handstück mehrere, vom Reservoir (30) aus zu den zu schmierenden Teilen (22-24; 27, 28) verlaufende Kapillarkanäle (31) vorgesehen sind, an deren

Mündungsöffnungen das Schmiermittel abgegeben wird.

22. Vorrichtung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Mündungsöffnung berührungsfrei in einem kapillaren Abstand auf korrespondierend dazu im Zentrum der Zahnräder (27, 28) angeordnete Spitzen (32) ausgerichtet sind. 5
23. Vorrichtung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Kapillarkanäle (31) eine die Zufuhrmenge des Schmiermittels steuernde Membrane enthalten. 10
24. Vorrichtung nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Kapillarkanäle (45) durch geschlitzte Blattfedern (42) gebildet werden, die mit ihren einen Enden in das Reservoir (40) eintauchen und mit ihren anderen Enden stirnseitig im Zentrum der Zahnräder (41) anliegen. 15 20
25. Vorrichtung nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß die Zentren der Zahnräder (41) an der die Blattfedern (42) anliegen, halbkugelförmig ausgebildet sind. 25
26. Vorrichtung nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, daß die Blattfedern (42) Bimetall-Federn sind, deren Biegeverhalten so gewählt ist, daß deren Spitzen erst bei einer deutlich über Raumtemperatur liegenden Temperatur an den Zahnrädern (41) anliegen. 30 35 40 45 50 55

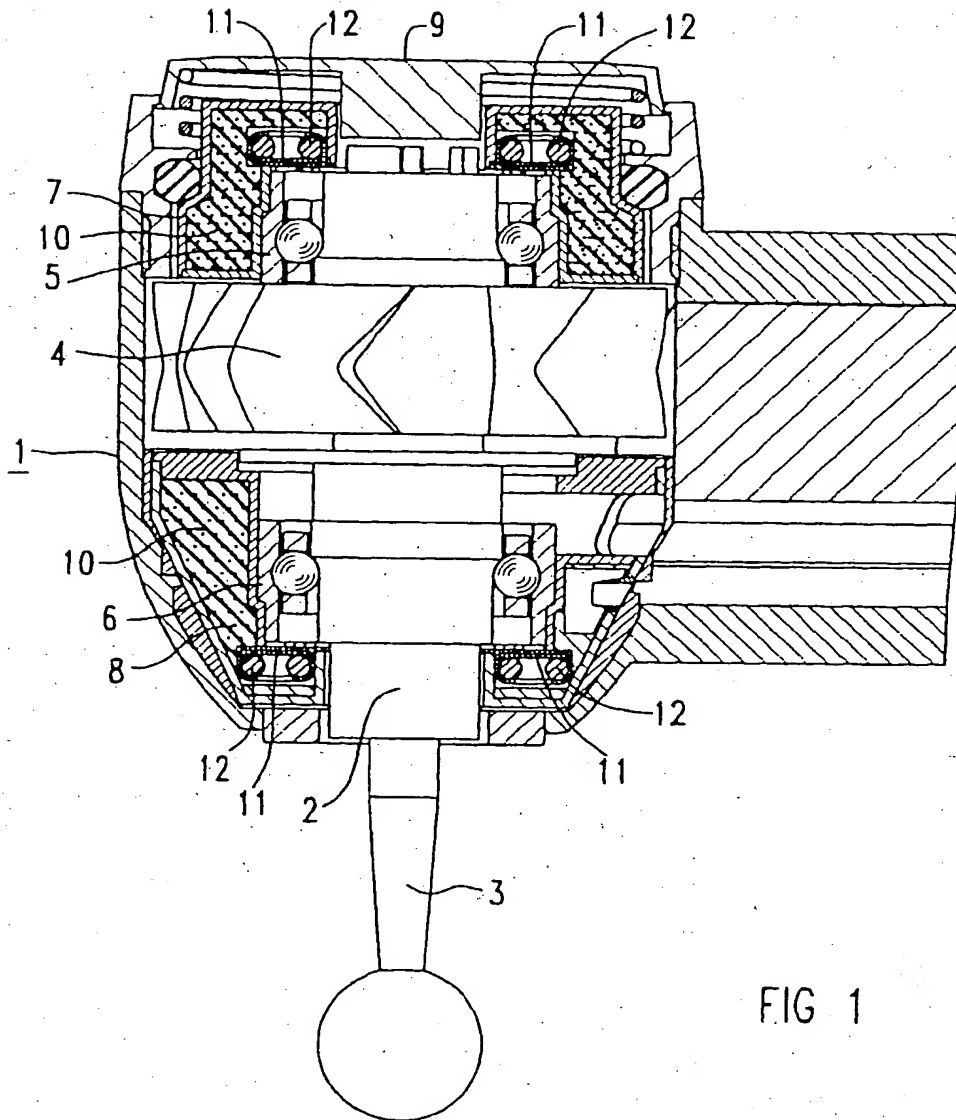


FIG 1

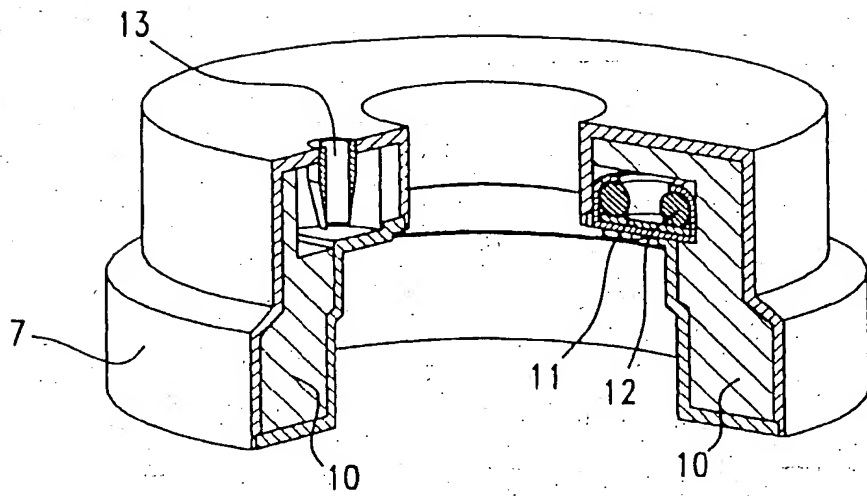


FIG 2

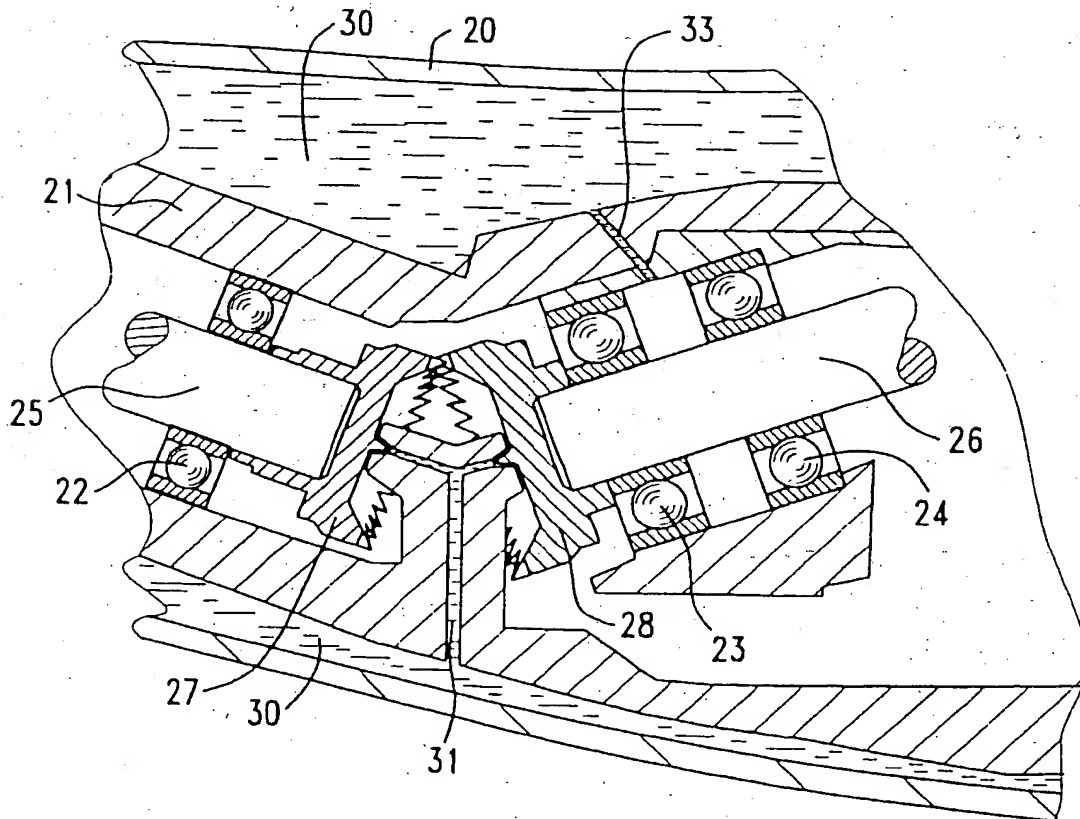
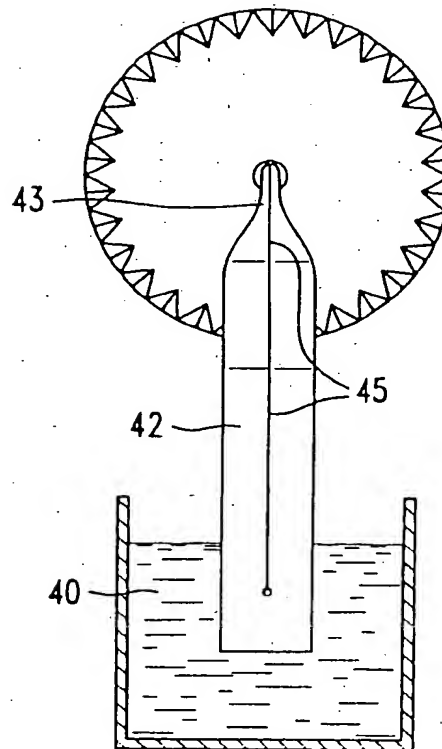
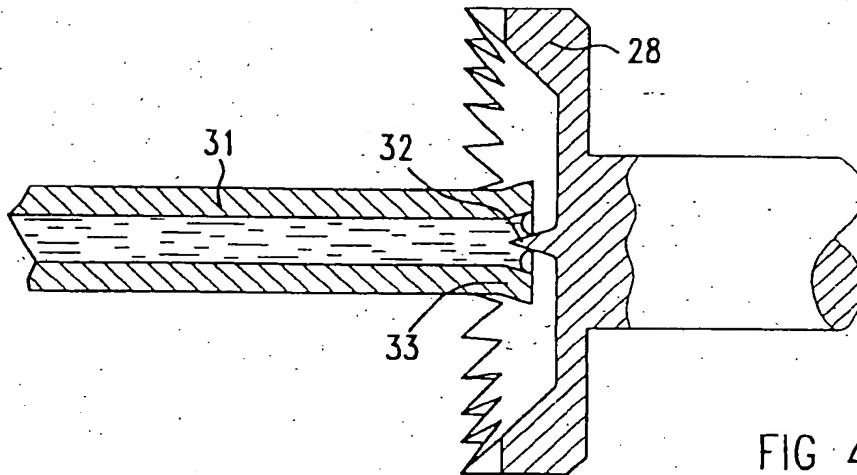


FIG 3





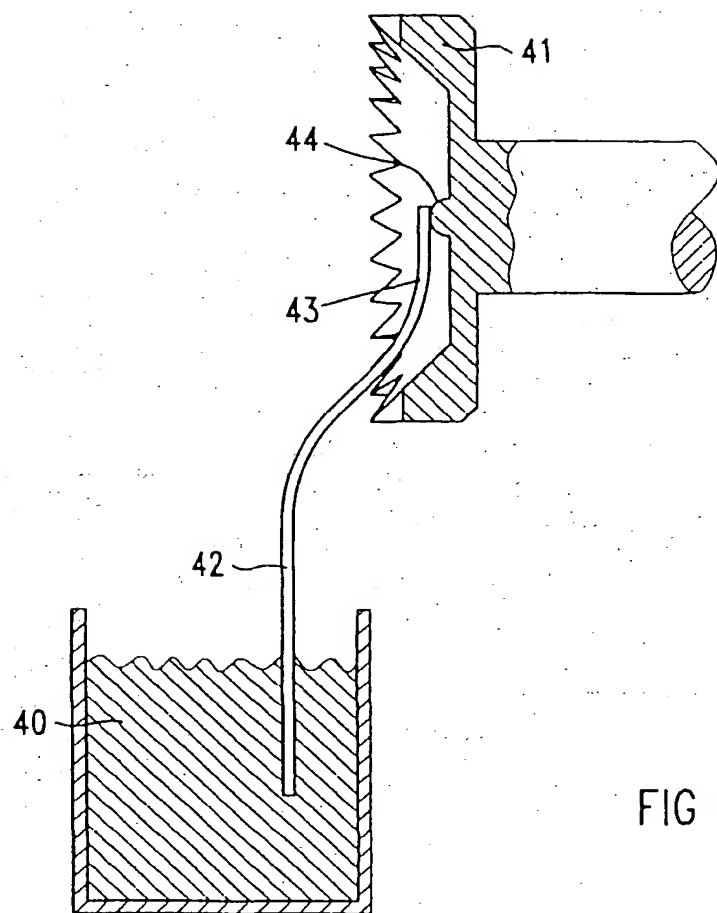


FIG 6



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 97 12 1339

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	DE 14 91 038 A (MICRO MEGA)		A61C1/18
A	DE 28 30 176 A (SCHWAN)		
D, A	US 3 069 775 A (HAWTIN)		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			A61C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchen		Abschlußdatum der Recherche	
DEN HAAG		17. April 1998	
		Prüfer	
		Vanrunxt, J	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
<p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet  Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie  A : technologischer Hintergrund  O : nichtschriftliche Offenbarung  P : Zwischenliteratur</p>			
<p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze  E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist  D : in der Anmeldung angeführtes Dokument  L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument  &amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



## PATENT COOPERATION TREATY

## PCT

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

(PCT Article 18 and Rules 43 and 44)

Applicant's or agent's file reference <b>31849.27</b>	<b>FOR FURTHER ACTION</b> see Notification of Transmittal of International Search Report (Form PCT/ISA/220) as well as, where applicable, item 5 below.	
International application No. <b>PCT/US 02/20616</b>	International filing date (day/month/year) <b>27/06/2002</b>	(Earliest) Priority Date (day/month/year) <b>28/06/2001</b>
Applicant <b>MEDTRONIC, INC. D/B/A MEDTRONIC MIDAS REX</b>		

This International Search Report has been prepared by this International Searching Authority and is transmitted to the applicant according to Article 18. A copy is being transmitted to the International Bureau.

This International Search Report consists of a total of 4 sheets.



It is also accompanied by a copy of each prior art document cited in this report.

## 1. Basis of the report

- a. With regard to the language, the international search was carried out on the basis of the international application in the language in which it was filed, unless otherwise indicated under this item.



the international search was carried out on the basis of a translation of the international application furnished to this Authority (Rule 23.1(b)).

- b. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international search was carried out on the basis of the sequence listing:



contained in the international application in written form.



filed together with the international application in computer readable form.



furnished subsequently to this Authority in written form.



furnished subsequently to this Authority in computer readable form.



the statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.



the statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

2. ☐ Certain claims were found unsearchable (See Box I).

3. ☐ Unity of invention is lacking (see Box II).

## 4. With regard to the title,



the text is approved as submitted by the applicant.



the text has been established by this Authority to read as follows:

## 5. With regard to the abstract,



the text is approved as submitted by the applicant.



the text has been established, according to Rule 38.2(b), by this Authority as it appears in Box III. The applicant may, within one month from the date of mailing of this international search report, submit comments to this Authority.

## 6. The figure of the drawings to be published with the abstract is Figure No.



as suggested by the applicant.



because the applicant failed to suggest a figure.



because this figure better characterizes the invention.

1b



None of the figures.



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/US 02/ 20616

## Box III TEXT OF THE ABSTRACT (Continuation of item 5 of the first sheet)

An inline oiler cartridge assembly(10) for a pneumatically powered instrument includes a housing (12); a first conduit (18) and a second conduit. (20) The housing includes a lower portion (16) removably attached to an upper portion(12). The lower portion (16) defines an inner cylindrical cavity and an outer cylindrical cavity(30). A source of oil is disposed in the inner cylindrical cavity (30). A dry fiber cellulose material (31) is disposed in the outer cylindrical cavity. The first conduit (18) has a first end for attachment to a source of pressurized air and a second end for attachment to a pneumatically powered instrument. The first conduit passes through a portion of the upper portion of the housing and defines a channel for transmission of the source of pressurized air. The channel is in fluid communication with the inner cylindrical cavity such that the source of pressurized air draws oil into an air stream for delivery to the pneumatically powered instrument. The second conduit is concentrically arranged with respect to the first conduit and cooperates with the upper portion of the housing to define a path for returning exhaust gases from the pneumatically powered instrument to the outer cylindrical cavity of the lower portion of the housing.





# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/US 02/20616

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 A61C1/18 B25D17/26

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 A61C B25D F16N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 721 186 A (FUJIWARA MASAKI) 26 January 1988 (1988-01-26) column 2, line 56 -column 5, line 34	1
A	US 2 792 073 A (BOSS RAYMOND E) 14 May 1957 (1957-05-14) the whole document	1
A	US 4 218 216 A (OGAWA HARUO ET AL) 19 August 1980 (1980-08-19) column 2, line 8 -column 4, line 39; figures	1
A	US 4 310 309 A (FAVONIO OSVALDO) 12 January 1982 (1982-01-12) the whole document	1
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 September 2002

Date of mailing of the international search report

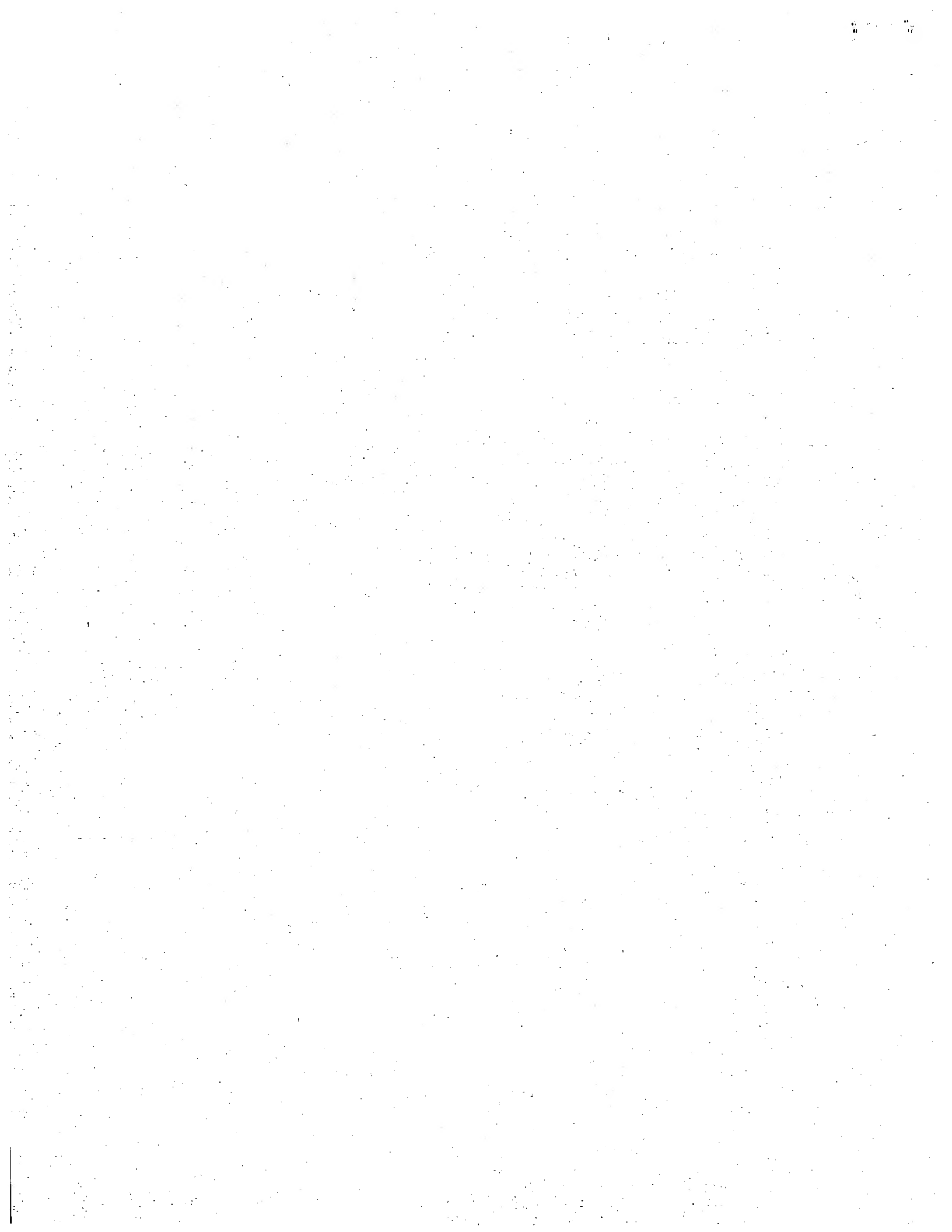
07/10/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Mouton, J



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/US 02/20616

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 2 447 460 A (ERIKSSON GUNAR) 22 August 1980 (1980-08-22) page 3, line 18 -page 7, line 4; figures ----	1
A	EP 0 853 925 A (SIRONA DENTAL SYS GMBH & CO KG) 22 July 1998 (1998-07-22) abstract; figures -----	1



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/US 02/20616

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4721186	A	26-01-1988	DE 3674044 D1 EP 0198443 A2	18-10-1990 22-10-1986
US 2792073	A	14-05-1957	NONE	
US 4218216	A	19-08-1980	JP 54019594 A AU 512509 B2 AU 3781578 A CH 637282 A5 DE 2830176 A1	14-02-1979 16-10-1980 10-01-1980 29-07-1983 18-01-1979
US 4310309	A	12-01-1982	IT 1112862 B BE 883186 A1 DE 3017704 A1 DK 200880 A FR 2456282 A1 GB 2050526 A ,B NL 8002660 A	20-01-1986 01-09-1980 13-11-1980 10-11-1980 05-12-1980 07-01-1981 11-11-1980
FR 2447460	A	22-08-1980	SE 415791 B DE 3001486 A1 FR 2447460 A1 IT 1126906 B JP 55104585 A SE 7900735 A US 4286976 A	27-10-1980 31-07-1980 22-08-1980 21-05-1986 11-08-1980 30-07-1980 01-09-1981
EP 0853925	A	22-07-1998	EP 0853925 A1	22-07-1998

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**